

FƏAL LİL BİOSENÖZÜNÜN İNFUZOR FAUNASI**A.Q.MƏMMƏDOVA**

İlk dəfə olaraq Sumqayıt və Sahil sütəmizləyici qurğularında sənaye və məişət tullantı sularının təmizlənməsində istifadə olunan fəal lil biosenozunda infuzor faunası öyrənilmiş və nəticədə 4 (Sahil) və 5 (Sumqayıt) sinfə mənsub olan 80 növ aşkar edilmişdir. Hər iki təmizləyici qurğu üçün ümumi növlərin sayı 40 olmuşdur. Təmizləyici qurğularda ən yüksək növ müxtəlifliyi Kinetofragminophora (24 və 17 növ), Polyhymenophora (18 və 10 növ) və Peritricha (16 və 7 növ) siniflərinin payına düşmüşdür. Məqalədə infuzorların aerotenklərdə yayılması, saprobluğa münasibəti, siliofaunanın tərkibində gedən dəyişikliklər haqqında məlumat verilir.

Çirkab sular mikroorqanizmlər (bakteriyalar və infuzorlar) üçün çoxkomponentli substrat hesab olunur. Burada həmin orqanizmlərin biosenozu formalaşır ki, o fəal lil adlanır. Fəal lil açıq və tünd-qəhvəyi rəngdə olub, narın və iri dənəciklərdən (komacıqlardan) ibarətdir. Fəal lilin 60-70%-ni müxtəlif qrup bakteriyalar təşkil edir. Təmizlənməyə daxil olan suyun xarakterindən və onun tərkibindəki üzvü maddələrin qatılığından asılı olaraq fəal lil dənəciklərinin ölçüsü və struktur quruluşu çox dəyişkən olur. Fəal lil biosenozu insanlar tərəfindən nəzarət olunan süni biosenoz olduğuna görə buradakı həyat şəraiti təbii hövzələrdən kəskin sürətdə fərqlənir. Ona görə də bu biosenozda infuzorların öyrənilməsi mühüm elmi və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

Aerotenklərdə fəal lil biosenozunda infuzorların öyrənilməsi sahəsində çoxsaylı tədqiqat işləri aparılmışdır (2-5, 7-13). Azərbaycana gəldikdə, bu mövzuda tədqiqat işi N.F.Ağamalıyev (1) tərəfindən Hövsan təmizləyici qurğusunda aparılmışdır. Sumqayıt və Sahil sütəmizləyici qurğularına gəldikdə, fəal lildən uzun müddət istifadə olunmasına baxmayaraq, həmin biosenozda infuzor faunası öyrənilməmiş qalmışdır. Təqdim olunan məqalədə ilk dəfədir ki, Sumqayıt və Sahil sütəmizləyici qurğularının aerotenklərində (fəal lil biosenozunda) infuzorların növ tərkibi, yayılması və siliofaunanın tərkibində gedən dəyişikliklər haqqında məlumat verilir.

İşin material və metodikası

Tədqiqat işi 2004-2005-ci illərdə Sumqayıt və Sahil təmizləyici qurğularında aparılmışdır. Nümunələr hər ay təmizləyici

qurğuların aerotenkələrindən və regeneratordardan xüsusi şüşə bankalarla götürülmüş və laboratoriyada mikroskopun (MBS-9, MBR-1) köməyi ilə işlənmişdir. Bir sıra növlərin kirpik örtüyünü, ağız aparatının quruluşunu və nüvə aparatını aşkar etmək üçün gümüşləmə metodundan (6) və xüsusi rəngləyicilərdən istifadə olunmuşdur. İnfuzorların sayı isə 1 ml fəal lil qarışığında 3 dəfə təkrarla hesablanmışdır.

İnfuzorların növ tərkibi və yayılması

Tədqiqat müddətində 200-ə qədər nümunə götürülərək işlənmiş və nəticədə 5 sinfə (Kinetofragminophora, Oligohymenophora, Peritricha, Polyhymenophora, Suctoria), 12 dəstəyə mənsub olan 80 növ infuzor aşkar edilmişdir. Ən yüksək növ müxtəlifliyi Kinetofragminophora (27 növ), Polyhymenophora (18 növ) və Peritricha (16 növ) siniflərinin payına düşmüşdür. Təmizləyici qurğuların aerotenkələrində 72 növ, regeneratordalarında 63 növ infuzor tapılmışdır. Təmizləyici qurğular arasında ən yüksək növ müxtəlifliyi və say dinamikası (74 növ, 12-15 mln.əd/l) Sumqayıt təmizləyici qurğusunun aerotenkələrində rast gəlməmişdir. Sahil təmizləyici qurğusunda isə cəmi 45 növ qeyd edilmişdir. 35 növ infuzor (dəstə Prostomatida, Haptorida, Pleurostomatida, Cyrthophorida, Hymenostomatida, Peritrichida, Hypotrichida) hər iki təmizləyici qurğunun aerotenkələrində kütləvi populyasiya əmələ gətirmişdir (10-12 mln. əd./l). 16 növ polisaprob infuzor aşkar olunmuşdur ki, onların bəziləri regeneratordardan, bəziləri isə aerotenkələrdən götürülən nümunələrdə rast gəlməmişdir.

Aparılan müşahidələrlə aşkar edilmişdir ki, fəal lil bioseozunda infuzor faunasının tərkibi sabit olmayıb çox dəyişkəndir. Bu da təmizlənməyə daxil olan tullantı suyundakı üzvü maddələrin qatılığından və aerotenkələrin iş rejimindən asılıdır. Adətən təmizlənməyə yenidən daxil olan çirkab suda üzvü maddələrin qatılığı yüksək olduğundan nümunələrdə əsasən sərbəstüzən polisaprob infuzorlar, məsələn, Paramecium caudatum, P.putrinum, Frontonia marina, Uronema nigricans, Tetrahymena pyriformis, Colpidium colpoda, Cyclidium glaucoma və b. üstünlük təşkil edir (8-10 mln. əd./l). Az miqdarda isə Peritricha və Polyhymenophora siniflərinin nümayəndələrinə rast gəlinir (5000-10000 əd./l).

Təmizlənmənin növbəti mərhələsində – aerotenkələrdə fəal lil komacıqlarının formalaşdığı mühitdə sərbəst üzən infuzorların sayı həddindən artıq aşağı düşür və onların əvəzində nümunələrdə sürünən infuzorlar (Trithigmostoma, Chilodonella və Trochilia cinsinin nümayəndələri), eləcə də substrat (lil komacıqları) üzərində gəzən formalar (Oxytricha, Tachisoma, Stylonychia, Euplotes, Aspidisca və b.) üstünlük təşkil edir. Onlar içərisində Oxytricha fallax, Stylonychia mytilus, Euplotes patella, Aspidisca costata və b. kütləvi populyasiya əmələ gətirir (3-4 mln. əd./l). Aerotenkələrə neft mənşəli tullantılarla çirklənmiş sular daxil olduqda isə nümu-

nələrdə Coleps, Colpoda, Spirostomum, Metopus və eləcə də Vorticella cinsinin bəzi nümayəndələri üstünlük təşkil edir.

Sumqayıt və Sahil təmizləyici qurğularının fəal lil biosenoza aşkar olunan infuzorların növ tərkibi

№	Növün adı	Saprobliğa münasibəti	№	Növün adı	Saprobliğa münasibəti
1	2	3	4	5	6
Sınıf Kinetofragminophora			Sınıf. Oligohymenophora		
1	Holophrya simplex	S, Sh	28	Paramecium caudatum	pa; S,Sh
2	Prorodon ovum	oa; S,Sh	29	P. aurelia	βa; S,Sh
3	Lagynophrya sapropelica	a; S	30	P. putrinum	p; S,Sh
4	Coleps hirtus	aβ; S,Sh	31	P. bursaria	β; S
5	C.tesselatus	βa; S,Sh	32	Frontonia marina	pβ; S,Sh
6	Lacrymaria sapropelica	aβ; S,Sh	33	F. leucas	S
7	Lacrymaria sp.	β; S	34	Uronema nigricans	pa; S,Sh
8	Chaenia teres	βa; S,Sh	35	U.marinum	β; S,Sh
9	Ch.elegans var.striatus	β; S,Sh	36	Ophryoglena flavicans	-
10	Amphileptus claparedei	pa; S	37	Dysteria navicula	βa; Sh
11	Spathidium spathula	oβ; Sh	38	Plagiopyla nasuta	a; S
12	S.latum	β; S	39	Tetrahymena pyriformis	p; S,Sh
13	S.simulans	βa; S	40	Colpidium colpoda	p; S,Sh
14	Didinium nasutum	β; S,Sh	41	Cyclidium citrullus	oβ; S,Sh
15	D.balbani v.nanum	β; S	42	C.glaucoma	ap; S,Sh
16	Loxodes magnus	Sh	43	Pleuronema coronatum	ao; S,Sh
17	Litonotus lamella	a; S,Sh	Sınıf. Peritrica		
18	L.fasciola	aβ; S,Sh	44	Epistylis pligatilis	aβ; S,Sh
19	Hemiophrys fusidens	aβ; S	45	E.urceolata	aβ; S,Sh
20	H.melaqris	aβ; S	46	Opercularia curvicaula	aβ; S
21	Colpoda cucullulus	pa; S, Sh	47	O.microdiscum	pa; S
22	C.aspera	S, Sh	48	O.coaretata	-; S
23	C.inflata	a; S	49	Carchesium polypinum	pa, S,Sh
24	Trithigmostoma cucullulus	aβ; S, Sh	50	Zoothamnium parasiticum	aβ; S
25	Chilodonella uncinata	aβ; S, Sh	51	Vorticella putrina	pa, S,Sh
26	Trochilia minuta	aβ; S, Sh	52	V.hamata	aβ; S
27	T.palustris	-; S	53	V.ovum	a; S
			68	Stylonychia putrina	aβ; S
54	V.striata v. octava	pa; S	69	S.pustulata	β; S
55	V.mikrostoma	pa; S,Sh	70	S.mytilus	aβ; S,Sh
56	V.convallaria	aβ; S,Sh	71	Tachysoma pelionella	oβ; S,Sh
57	V.campanula	aβo; S,Sh	72	Euplotes patella	aβ; S,Sh
58	V.alba	pa; S	73	E.charon	S
59	V.nutans	β; S	74	E.affinis	aβ; S,Sh
Sınıf. Polyhymenophora			75	Aspidisca costata	aβ; S,Sh
60	Spirostomum minus	a; S	76	A.turrita	aβ; S
61	S.ambiguum	a; S	77	A.lynceus	βa; S
62	Stentor polymorphus	aβ; S,Sh	Sınıf. Sycoria		
63	Metopus contortus	p; S,Sh	78	Sphaerophrya magna	aβ; S
64	Halteria grandinella	S	79	Tokophrya mollis	aβ; S
65	Urostyla grandis	Sh	80	Podophrya fika	aβ; S
66	Oxytricha fallax	pa; S,Sh			
67	Opisthotricha similis	a; Sh			

Qeyd: o-oligosaprob, a-alfa-mezosaprob, β-beta-mezosaprob, p-polisaprob, S-Sumqayıt, Sh-Sahil

Bütün yuxarıda qeyd olunan sərbəst hərəkətli infuzor qrupları müəyyən müddət bakteriyalarla intensiv qidalandıqdan sonra aerotenkədə onların sayı tədricən azalır (su axını vasitəsilə aparılır) və onları lil komacıqları üzərində oturan nümayəndələr (*Peritricha*) əvəz edir. Onlar içərisində *Opercularia* və *Vorticella* cinsinin nümayəndələri yüksək inkişafa çatır (8-15 mln. əd./l). Bu infuzorlarda süzücü aparat (peristom) güclü inkişaf etdiyinə və sürətlə qidalanma getdiyinə görə onlar suyu tamamilə sərbəst bakteriyalardan, o cümlədən xəstəlik törədən bakteriyalardan təmizləyirlər. Nəhayət onlar və digər infuzorlar təkrar durulducu hovuzlarda lil komacıqları ilə birlikdə dibə çökərək fəal lil biosenozu tərkibində yenidən aerotenkələrə qayıdaraq təkrar təmizlənmədə iştirak edirlər.

Fəal lil biosenozunda rast gəlinən həyat formalarından biri də yırtıcı infuzorlardır. Bunlar bəzən (xüsusilə yaz fəslində) fəal lil biosenozunda yüksək inkişaf edərək digər infuzorlarla (bakteriyalarla qidalanan infuzorlarla) qidalanaraq mühitdə onların sayını azaldırırlar və beləliklə, təmizlənmə lazımı səviyyədə getmir. Sumqayıt və Sahil təmizləyici qurğularının lil biosenozunda *Kinetofragminophora* və *Suctorina* siniflərinə mənsub olan 12 növə qədər yırtıcı infuzor qeyd edilmişdir. Bunlar içərisində *Amphileptus*, *Spathidium*, *Didinium*, *Litonotus*, *Hemiophrys*, *Tokophrya* cinsinin nümayəndələri geniş yayılmışdır. Bunlara həm regeneratordada, həm də aerotenkələrdə rast gəlinmişdir.

Bütövlükdə toplanmış materialın analizi və çoxsaylı müşahidələr nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, infuzorlar təmizləyici qurğunun bütün təmizlənmə mərhələlərində inkişaf edərək böyük müxtəliflik əmələ gətirirlər.

Onların bir sistematik qrupu digərini əvəz etməklə mərhələ-mərhələ suyu bakteriyalardan təmizləyir, üzvü maddələrin mineralaşmasında, fəal lilin formalaşmasında və suyun tədricən şəffaflaşmasında rol oynayır. *Peritricha* sinfi nümayəndələrinin fəal lil biosenozunda kütləvi inkişafı təmizlənmənin normal getdiyini göstərir. Onlarda baş verən morfo-fizioloji dəyişikliklər isə (sistalaşma, mühitdə səfil formaların artması, peristomun qapanması, yığılıb-açılan və qida vakuollarının vəziyyəti və s.) təmizləyici qurğuda təmizlənmənin qeyri-normal getdiyini göstərir. Ona görə də infuzorlar (xüsusilə *Peritricha* cinsinin nümayəndələri) fəal lil biosenozu orqanizmləri içərisində ən əlverişli bioindikator hesab olunurlar.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev N.F. Aerotenkə mühitində infuzorların inkişafı və suyun təmizlənməsində onların rolu. "Hüceyrə biofizikası" Respub. Elmi konfr. mater., Bakı, 1996, s.38.
2. Банина Н.Н. *Ciliata* в очистных сооружениях бытовых и смешанных сточных вод. Протозоология, Л., 1983, в.8, с.76-86.
3. Банина Н.Н. *Peritricha Sessilida* в биоценозе активного ила. Протозоология, Л., 1983, в.8, с.87-116.

4. Липеровская Е.С. и др. Индикаторные организмы активного ила на сооружениях биологической очистки. – В кн.: Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. М., 1980, с.149-154.
5. Мамаева Н.В. Динамика фауны организмов активного ила в процессе очистки промышленных сточных вод. Автореф.дис. к.б.н., Л., 1971, с.25.
6. Никитина О.Г. и др. К методике подсчета гидробионтов активного ила. Жил. и коммун. хоз-во, 1976, в.8, с.35.
7. Chatton E., Lwoff A. Impregnation, par diffusion argentique, de la microfasciature des Cilies marins et deau douce, apres fixation cytologique et sans dessication. –C.r.Soc.biol., 1930, 104, p.834-836.
8. Curds C.K. An ecological study of ciliated protozoa in activated sludge. –Oikos, 1966, 15, 11, p.95-108.
9. Curds C.K., et al. An experimental study of the role of Ciliated Protozoa in the activated sludge process. London, 1968, p.312-329.
10. Curds C.K., et al. Protozoa in biological sewage treatment process.
11. Protozoa as indicators of the activated sludge process. –Water Res., 1969, 3, 4, p.237-249.
11. Jun Chun Bong. On biocenosis of active sludge. –Bull. Acad. Sci. DPR, Korea, 1981, p.55-56.
12. Morishita J. Studies on Peritricha found in activated sludge. I. Genus Vorticella-Köre acyu, 1963, 3, p.85.
13. Reid R. Vorticellids as indicators of efficiency in activated sludge disposal plants. J. Protozool., 1967, 13, 128, p.31.

ФАУНА ИНФУЗОРИЙ В БИОЦЕНОЗАХ АКТИВНОГО ИЛА

А.К.МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

Впервые изучена фауна инфузорий в биоценозах активного ила очистных сооружений Сумгаита и Сахила. Обнаружено 80 видов инфузорий, относящиеся к 5 классам. В обеих очистных сооружениях самое высокое разнообразие видового состава инфузорий отмечено в классах Kinetofragminophora (24 и 17 видов) Polyhymenophora (18 и 10 видов) и Peritricha (16 и 7 видов). Рассмотрено распределение инфузорий в зависимости от степени сапробности сточных вод, а также сукцессии в составе фауны.

INFUSORIUM FAUNA AT THE BIOCENOSE OF ACTIVE SILT

A.K.MAMMADOVA

SUMMARY

Infusorium fauna at the biocenose active silt of Sumgayıt ant Sahil treatment plants were studied by us for the first time. 80 species of infusorium relevant to 5 classes were revealed. At both treatment plants the highest difference of specifis part of infusorium were marked at classes Kinetofragminophora (24 and 17 species), Polyhymenophora (18 and 10 species) and peritricha (16 and 7 species). Infusorium distribution depending on the level of sapronity of sewages, as well as serality at fauna were also examined.